



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Тракторы, автомобили и энергетические установки»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор  
по учебно-воспитательной работе, проф.  
Б.Г. Зиганшин  
25 апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**

Специальность подготовки  
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация подготовки  
**Автомобили и тракторы**

Уровень  
специалитета

Форма обучения  
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: Синицкий Станислав Александрович – к.т.н.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Тракторы, автомобили и энергетические установки 22 апреля 2019 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. Хафизов К.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 24 апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Лукманов Р.Р.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 8 от 25 апреля 2019 г

В результате освоения ОПОП специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация: «Автомобили и тракторы», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине “Электрооборудование автомобилей и тракторов”:

| Код компетенции | Результаты освоения ОПОП.<br>Содержание компетенций<br>(в соответствии с ФГОС ВО)                                                                                                                                                                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПСК-1.4         | способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | <b>Знать:</b><br>устройство и принцип работы электрооборудования автомобилей и тракторов<br><b>Уметь:</b><br>анализировать устройство и принцип работы электрооборудования автомобилей и тракторов для решения проблем производства, модернизации и ремонта<br><b>Владеть:</b><br>навыками анализа устройства и принципа работы электрооборудования автомобилей и тракторов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности |
| ПСК-1.7         | способностью разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания автомобилей и тракторов                                                                                                                                                                                  | <b>Знать:</b><br>устройство электрооборудования автомобилей и тракторов<br><b>Уметь:</b><br>разрабатывать технические условия, и технические описания электрооборудования автомобилей и тракторов<br><b>Владеть:</b><br>знаниями по устройству, разработке технических условий, и технического описания электрооборудования автомобилей и тракторов                                                                                                                                                      |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока Б1. Изучается в 7 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения и на 1сесии 5 курса при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, электротехника, электроника и электропривод, конструкция автомобилей и тракторов

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: проектирование автомобилей и тракторов, испытание автомобилей и тракторов, ремонт автомобилей и тракторов.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

## обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

| Вид учебных занятий                                                | Очное обучение | Заочное обучение |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|                                                                    | 4 семестр      | 9 семестр        |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>53</b>      | <b>13</b>        |
| в том числе:                                                       |                |                  |
| лекции, час                                                        | 18             | 6                |
| лабораторные занятия, час                                          | 34             | 6                |
| зачет, час                                                         | 1              | 1                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>55</b>      | <b>95</b>        |
| в том числе:                                                       |                |                  |
| -подготовка к лабораторным занятиям, час                           | 20             | 25               |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час             | 20             | 24               |
| - выполнение контрольной работы                                    | -              | 30               |
| - подготовка к зачету, час                                         | 15             | 16               |
| <b>Общая трудоемкость час</b>                                      | <b>108</b>     | <b>108</b>       |
| <b>зач. ед.</b>                                                    | <b>3</b>       | <b>3</b>         |

## 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № тем | Раздел дисциплины                                                                      | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах |          |             |          |                  |           |                |           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------|------------------|-----------|----------------|-----------|
|       |                                                                                        | лекции                                                                                |          | лаб. работы |          | всего ауд. часов |           | самост. работа |           |
|       |                                                                                        | оч-но                                                                                 | за-очно  | очно        | за-очно  | очно             | за-очно   | оч-но          | за-очно   |
| 1     | Общие требования к электрооборудованию тракторов и автомобилей.                        | 2                                                                                     | 0,5      | 2           | 0,5      | 4                | 1         | 4              | 6         |
| 2     | Электрохимические источники тока.                                                      | 2                                                                                     | 0,5      | 2           | 0,5      | 4                | 1         | 4              | 6         |
| 3     | Системы электростартерного пуска двигателей.                                           | 2                                                                                     | 1        | 4           | 1        | 6                | 2         | 6              | 10        |
| 4     | Системы электроснабжения тракторов и автомобилей.                                      | 2                                                                                     | 1        | 6           | 1        | 8                | 2         | 8              | 15        |
| 5     | Системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Контрольно-измерительные приборы. | 2                                                                                     | 1        | 4           | 1        | 6                | 2         | 8              | 15        |
| 6     | Системы зажигания.                                                                     | 4                                                                                     | 1        | 6           | 1        | 10               | 2         | 8              | 15        |
| 7     | Основы электроники. Электронное оборудование применяемое на автомобилях и тракторах    | 4                                                                                     | 1        | 10          | 1        | 14               | 2         | 17             | 28        |
|       | <b>Всего</b>                                                                           | <b>18</b>                                                                             | <b>6</b> | <b>34</b>   | <b>6</b> | <b>52</b>        | <b>12</b> | <b>55</b>      | <b>95</b> |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №        | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                     | Время, ак. час<br>(очно/заочно) |        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|
|          |                                                                                                          | очно                            | заочно |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Общие требования к электрооборудованию тракторов и автомобилей.</b>                         |                                 |        |
|          | <i>Лекционный курс</i>                                                                                   |                                 |        |
| 1.1      | Общие требования к электрооборудованию тракторов и автомобилей.                                          | 2                               | 0,5    |
|          | <i>Лабораторные работы</i>                                                                               |                                 |        |
| 1.3      | Общие устройство электрооборудования тракторов и автомобилей.                                            | 2                               | 0,5    |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Электрохимические источники тока</b>                                                        |                                 |        |
|          | <i>Лекционный курс</i>                                                                                   |                                 |        |
| 2.1      | Электрохимические источники тока                                                                         | 2                               | 0,5    |
|          | <i>Лабораторные работы</i>                                                                               |                                 |        |
| 2.2      | Аккумуляторы. Устройство, принцип работы, обслуживание                                                   | 2                               | 0,5    |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Системы электростартерного пуска двигателей.</b>                                            |                                 |        |
|          | <i>Лекционный курс</i>                                                                                   |                                 |        |
| 3.1      | Системы электростартерного пуска двигателей.                                                             | 2                               | 1      |
|          | <i>Лабораторные работы</i>                                                                               |                                 |        |
| 3.2      | Стартер                                                                                                  | 2                               | 1      |
| 3.3      | Магнето, свечи зажигания                                                                                 | 2                               |        |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Системы электроснабжения тракторов и автомобилей.</b>                                       |                                 |        |
|          | <i>Лекционный курс</i>                                                                                   |                                 |        |
| 4.1      | Системы электроснабжения тракторов и автомобилей.                                                        | 2                               | 1      |
|          | <i>Лабораторные работы</i>                                                                               |                                 |        |
| 4.2      | Генераторы                                                                                               | 4                               | 1      |
| 4.3      | Регуляторы напряжения                                                                                    | 2                               |        |
| <b>5</b> | <b>Раздел 5. Системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Контрольно-измерительные приборы.</b>  |                                 |        |
|          | <i>Лекционный курс</i>                                                                                   |                                 |        |
| 5.1      | Системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Контрольно-измерительные приборы.                   | 2                               | 1      |
|          | <i>Лабораторные работы</i>                                                                               |                                 |        |
| 5.2      | Системы освещения, световой и звуковой сигнализации                                                      | 4                               | 1      |
| 5.3      | Контрольно-измерительные приборы.                                                                        | 2                               |        |
| <b>6</b> | <b>Раздел 6. Системы зажигания.</b>                                                                      |                                 |        |
|          | <i>Лекционный курс</i>                                                                                   |                                 |        |
| 6.1      | Системы зажигания.                                                                                       | 4                               | 1      |
|          | <i>Лабораторные работы</i>                                                                               |                                 |        |
| 6.2      | Контактно - транзисторная система зажигания                                                              | 2                               | 1      |
| 6.3      | Бесконтактная система зажигания                                                                          | 2                               |        |
| 6.4      | Электронная система зажигания                                                                            | 2                               |        |
| <b>7</b> | <b>Раздел 7. Основы электроники. Электронное оборудование применяемое на на автомобилях и тракторах.</b> |                                 |        |
|          | <i>Лекционный курс</i>                                                                                   |                                 |        |
| 7.1      | Основы электроники. Электронное оборудование применяемое на автомобилях и тракторах.                     | 4                               | 1      |
|          | <i>Лабораторные работы</i>                                                                               |                                 |        |
| 7.2      | Датчики электронных систем                                                                               | 2                               | 1      |
| 7.3      | Электронное оборудование применяемое на автомобилях и тракторах.                                         | 8                               |        |

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Хафизов К.А. Электронные системы управления двигателем. Казань, Изд-во Хафизов К.А. Электронные системы управления двигателем. Казань, Изд-во КГАУ, 2010. – 408 с.
2. Хафизов К.А., Б.Г. Зиганшин., Валиев А.Р. и др. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях: Учебное пособие / Ч.1 /К.А.Хафизов, Б.Г.Зиганшин, А.Р.Валиев, Н.И. Семушкин; под общей ред. Д.И.Файзрахманова. - Казань: 2009. - 442с.
3. Хафизов К.А. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Электронные системы управления автомобилями и тракторами» для студентов очного и заочного отделения ИМиТС./ К.А. Хафизов, Р.Н. Хафизов, А.А. Нурмиев – Казань – Казанского ГАУ, 2017. – 28 с.
4. Синицкий С.А. Рабочая тетрадь с методическими указаниями по курсу “Электронное и электрическое оборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования” / С.А.Синицкий// – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. –36с.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Электрооборудование автомобилей и тракторов»

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Хафизов К.А. Электронные системы управления двигателем. Казань, Изд-во КГАУ, 2010. – 408 с.
2. Волков В.С. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин: учебное пособие / В.С.Волков. – М.: Изд-кий центр Академия, 2010. – 208 с.
3. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях / часть 1/ К.А. Хафизов, Б.Г.Зиганшин, А.Р.Валиев, Н.И.Семушкин; под ред. Д.И.Файзрахманова. – Казань: Изд-во КГАУ, 2009. – 444 с.: ил.
4. Поливаев О.И. Электронные системы управления бензиновых двигателей: учебное пособие / О.И.Поливаев, О.М.Костилов, О.С.Ведринский. - М : КНОРУС, 2011. - 96 с.
5. Шуханов, С. Н. Электронное управление системами автомобиля : учебное пособие / С. Н. Шуханов, Ч. Е. Арданов, В. Д. Коваливнич. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2014. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133382>

Дополнительная учебная литература:

1. Поливаев О.И. Электронные системы управления бензиновых двигателей: учебное пособие / О.И.Поливаев, О.М.Костилов, О.С.Ведринский. - М : КНОРУС, 2011. - 96 с.
2. Синицкий С.А. Электронные системы мобильных машин: Учебное пособие./ С.А.Синицкий, И.К. Аладашвили//.- Казань: изд-во КГАУ, 2009.
3. Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1167-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3720>

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Тексты книг по дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания URL: <http://www.kodges.ru>
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcsx.ru/>
3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
4. Электронная библиотечная система: “Лань” <http://e.lanbook.com>.
5. Электронная библиотечная система: “Znaniium.com” /<http://znaniium.com>

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

## Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Хафизов К.А. и др. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники в современных условиях. Казань, Изд-во КГАУ, 2009. Ч1– 444 с., Ч2–220 с.
2. Хафизов К.А. и др. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники в современных условиях. Казань, Изд-во КГАУ, 2009. Ч1– 444 с., Ч2–220 с.
3. Хафизов К.А. Электронные системы управления двигателем. Казань, Изд-во КГАУ, 2010.– 408 с.
4. Синицкий С.А. Рабочая тетрадь с методическими указаниями по курсу “Электронное и электрическое оборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования” / С.А.Синицкий// – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. –36с

**10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

| Форма проведения занятия | Используемые информационные технологии                                    | Перечень информационных справочных систем (при необходимости) | Перечень программного обеспечения                                                                                      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                   | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет                                                           | Microsoft Windows 7 Enterprise;<br>Microsoft Office Professional 2016                                                  |
| Лабораторные занятия     | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет                                                           | LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения);                                           |
| Самостоятельная работа   | Мультимедийные технологии                                                 | нет                                                           | LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения);<br>«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»; |

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционные занятия     | Учебная аудитория № 221 для проведения занятий лекционного типа.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Лабораторные занятия   | Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий:<br>1. Учебная аудитория № 405 - Лаборатория электрооборудования тракторов и автомобилей:<br>Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов, стенд для проверки генераторов -1 шт, шкаф и зарядное устройство для АКБ.<br>2. Учебная аудитория № 126Б - Лаборатория электрооборудования: стенд для проверки генераторов -1 шт. Комплекс автомобильной диагностики КАД-300 -1 шт, Прибор для обслуживания и испытания свечей зажигания Э-203-1 шт, сканеры считывания информации двигателей с электронной системой управления. |
| Самостоятельная работа | Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |